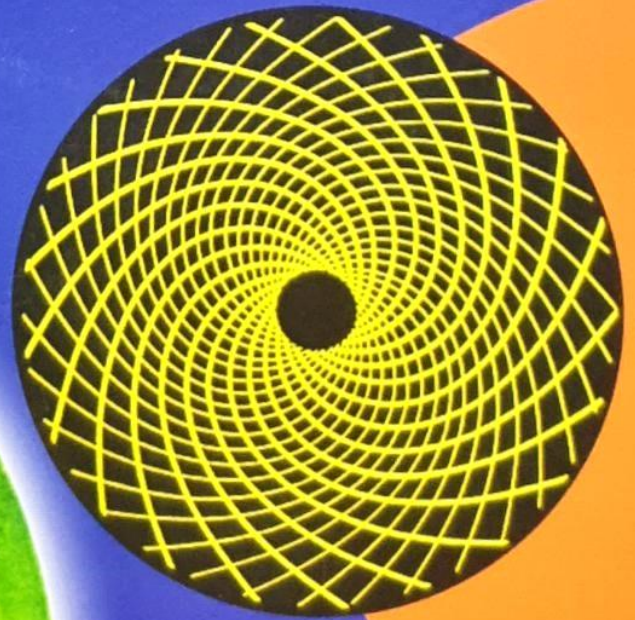
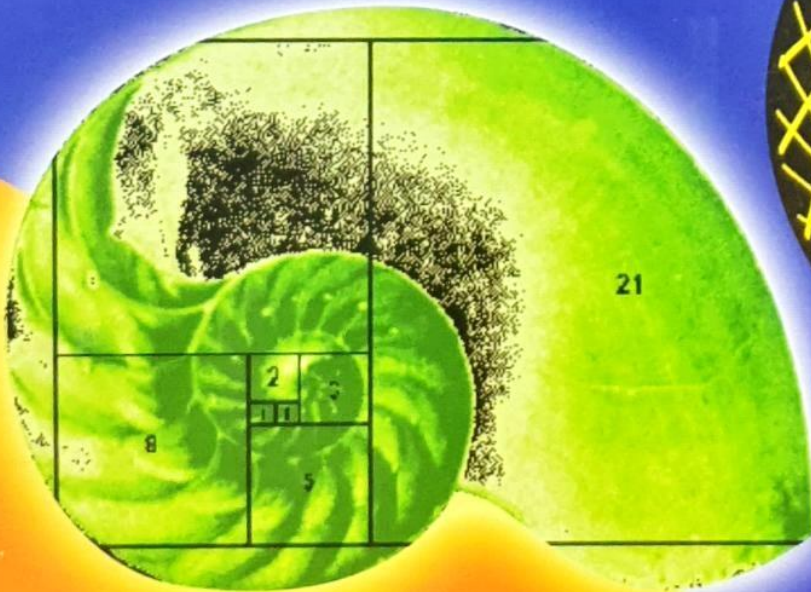


PHAN HUY THIÊN

PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN

DÙNG CHO SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

PHAN HUY THIÊN

MỤC LỤC

Chương 1. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1

KHÁI NIỆM CHUNG	1
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 VÀ TRƯỜNG HỢNG	2
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TUYẾN TÍNH CẤP 1	10
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 VỚI BIẾN SỐ PHÂN LY	14
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TỌA PHÂN	15
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN BERNOULLI, ĐẠC BIỆT VÀ RICATI	16
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN ĐẲNG CẤP	19
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 CHƯA GIẢI RA ĐẠO HÀM	21
PHƯƠNG PHÁP LẤY TÍCH PHÂN GẦN ĐÚNG	25
CHƯƠNG 1	29

Chương 2. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 2

PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN

DÙNG CHO SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN THỰC SỰ	34
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN THỰC SỰ	36
PHƯƠNG PHÁP HỒI TÍCH	39
PHƯƠNG PHÁP HỒI TÍCH	42
PHƯƠNG PHÁP HỒI TÍCH	45
PHƯƠNG PHÁP HỒI TÍCH	47
PHƯƠNG PHÁP HỒI TÍCH	49
PHƯƠNG PHÁP HỒI TÍCH	51
PHƯƠNG PHÁP HỒI TÍCH	53
CHƯƠNG 2	59

Chương 3. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP CAO, CÁC HỆ THỨC TRUY HỒI VÀ HÀM GREEN

KHÁI NIỆM CHUNG	64
PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TUYẾN TÍNH CẤP CAO	67
PHƯƠNG PHÁP HỆ SỐ BẤT ĐỊNH	68
PHƯƠNG PHÁP BIẾN THIÊN HAMILTON	72
CÁC HỆ THỨC TRUY HỒI TUYẾN TÍNH	73
PHƯƠNG PHÁP HÀM GREEN	78
HÀM GREEN ĐỐI VỚI PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN PHỤ THUỘC THỜI GIAN	85
CHƯƠNG 3	91

Chương 4. HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN

KHÁI NIỆM CHUNG	94
HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 VÀ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP CAO	95
HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1	98
ĐIỀU KIỆN ĐỊNH CỦA MÃ TRẬN, THUẬT NGỮ VỀ CÁC ĐIỂM CÂN BẰNG	106
HỆ SỐ VI DU	108
HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN KHÔNG THUAN NHẤT	110
CHƯƠNG 4	119

Chương 5. TỌA TỬ VI PHÂN CỦA CÁC ĐẠI LƯỢNG BƠ ĐỒ

KHÁI NIỆM CHUNG	121
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	122
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	123
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	124
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	125
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	126
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	127
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	128
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	129
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	130
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	131
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	132
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	133
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	134
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	135
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	136
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	137
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	138
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	139
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	140
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	141
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	142
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	143
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	144
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	145
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	146
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	147
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	148
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	149
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	150
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	151
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	152
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	153
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	154
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	155
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	156
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	157
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	158
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	159
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	160
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	161
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	162
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	163
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	164
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	165
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	166
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	167
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	168
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	169
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	170
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	171
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	172
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	173
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	174
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	175
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	176
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	177
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	178
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	179
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	180
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	181
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	182
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	183
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	184
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	185
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	186
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	187
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	188
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	189
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	190
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	191
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	192
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	193
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	194
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	195
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	196
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	197
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	198
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	199
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	200
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	201
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	202
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	203
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	204
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	205
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	206
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	207
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	208
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	209
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	210
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	211
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	212
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	213
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	214
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	215
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	216
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	217
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	218
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	219
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	220
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	221
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	222
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	223
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	224
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	225
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	226
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	227
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	228
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	229
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	230
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	231
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	232
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	233
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	234
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	235
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	236
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	237
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	238
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	239
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	240
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	241
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	242
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	243
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	244
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	245
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	246
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	247
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	248
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	249
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	250
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	251
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	252
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	253
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	254
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	255
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	256
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	257
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	258
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	259
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	260
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	261
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	262
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	263
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	264
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	265
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	266
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	267
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	268
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	269
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	270
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	271
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	272
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	273
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	274
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	275
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	276
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	277
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	278
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	279
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	280
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	281
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	282
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	283
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	284
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	285
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	286
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	287
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	288
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	289
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	290
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	291
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	292
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	293
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	294
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	295
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	296
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	297
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	298
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	299
HỆ TỌA TỬ VI PHÂN	300

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC

Chương 1. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1

1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	5
2. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 VÀ TRƯỜNG HƯỚNG.....	7
3. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TUYẾN TÍNH CẤP 1.....	10
4. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 VỚI BIẾN SỐ PHÂN LY.....	11
5. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TOÀN PHẦN.....	11
6. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN BERNOULLI, DACBU VÀ RICATI.....	15
7. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN ĐẲNG CẤP.....	19
8. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 CHƯA GIẢI RA ĐẠO HÀM.....	21
9. PHƯƠNG PHÁP LẤY TÍCH PHẦN GẦN ĐÚNG.....	25
TÀI TẬP CHƯƠNG 1.....	28

Chương 2. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 2

1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	34
2. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TUYẾN TÍNH THUẬN NHẤT CẤP 2.....	36
3. PHƯƠNG PHÁP GIẢM CẤP.....	37
4. ĐỊNH THỨC WRONSKI.....	39
5. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 2 KHÔNG THUẬN NHẤT.....	44
6. PHƯƠNG PHÁP HỆ SỐ BẤT ĐỊNH.....	45
7. PHƯƠNG PHÁP BIẾN THIÊN HÀNG SỐ.....	47
8. MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 2.....	49
9. PHƯƠNG PHÁP SỐ GIẢI PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 2.....	57
TÀI TẬP CHƯƠNG 2.....	59

Chương 3. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP CAO, CÁC HỆ THỨC TRUY HỒI VÀ HÀM GREEN

1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	64
2. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TUYẾN TÍNH THUẬN NHẤT CẤP CAO.....	67
3. PHƯƠNG PHÁP HỆ SỐ BẤT ĐỊNH GIẢI PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TUYẾN TÍNH CẤP CAO.....	68
4. PHƯƠNG PHÁP BIẾN THIÊN HÀNG SỐ GIẢI PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN TUYẾN TÍNH CẤP CAO.....	72
5. CÁC HỆ THỨC TRUY HỒI TUYẾN TÍNH. PHƯƠNG PHÁP SAI PHẦN.....	75
6. PHƯƠNG PHÁP HÀM GREEN.....	79
7. HÀM GREEN ĐỐI VỚI PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN PHỤ THUỘC THỜI GIAN.....	88
TÀI TẬP CHƯƠNG 3.....	91

Chương 4. HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN

1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	94
2. ĐƯA HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1 VỀ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP CAO.....	95
3. GIẢI HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 1.....	99
4. TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA MA TRẬN, THUẬT NGỮ VỀ CÁC ĐIỂM CÂN BẰNG.....	104
5. MỘT SỐ VÍ DỤ.....	108
6. HỆ PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN KHÔNG THUẬN NHẤT.....	116
TÀI TẬP CHƯƠNG 4.....	119

Chương 5. TOÁN TỬ VI PHÂN CỦA CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐO ĐƯỢC

1. HÌNH THỨC LUẬN TOÁN TỬ.....	124
2. CÁC VÍ DỤ VẬT LÝ CỦA CÁC TOÁN TỬ.....	131
3. CÁC NGUYÊN LÝ BẤT ĐỊNH TRONG CƠ LƯỢNG TỬ.....	136
4. CÁC TOÁN TỬ SINH VÀ HỦY.....	139
TÀI TẬP CHƯƠNG 5.....	143

Chương 6. PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE VÀ FOURIER

§6.1.	PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE VÀ CÁC TÍNH CHẤT	145
§6.2.	PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE NGƯỢC	149
§6.3.	HÀM BƯỚC HEAVISIDE, HÀM DELTA DIRAC VÀ TÍCH CHẬP	153
§6.4.	ÁP DỤNG PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE GIẢI PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN	157
§6.5.	PHÉP BIẾN ĐỔI FOURIER	161
	BÀI TẬP CHƯƠNG 6	170

Chương 7. GIẢI PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN BẰNG CHUỖI

§7.1.	KHÁI NIỆM CHUỖI VÀ CÁC TÍNH CHẤT	175
§7.2.	ĐIỂM KỶ DỊ VÀ ĐIỂM THƯỜNG CỦA PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN	181
§7.3.	CÁCH TÌM NGHIỆM THỨ HAI CỦA PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CẤP 2	188
§7.4.	NGHIỆM DƯỚI DẠNG ĐA THỨC	191
§7.5.	GIẢI PHƯƠNG TRÌNH EULER BẰNG CHUỖI LŨY THỪA	192
	BÀI TẬP CHƯƠNG 7	194

Chương 8. PHƯƠNG PHÁP HÀM RIÊNG VÀ TRỊ RIÊNG

§8.1.	KHÁI NIỆM VỀ PHƯƠNG PHÁP HÀM RIÊNG, TRỊ RIÊNG	197
§8.2.	CÁC TÍNH CHẤT CỦA TẬP HỢP CÁC HÀM RIÊNG	200
§8.3.	TÍNH LIÊN HỢP VÀ TỰ LIÊN HỢP, TOÁN TỬ HERMITE	203
§8.4.	CÁC PHƯƠNG TRÌNH STURM – LIOUVILLE	206
§8.5.	TÍNH CHỐNG CHẤT CÁC HÀM RIÊNG, HÀM GREEN	210
	BÀI TẬP CHƯƠNG 8	213

Chương 9. CÁC HÀM ĐẶC BIỆT ỨNG DỤNG TRONG VẬT LÝ VÀ KỸ THUẬT

§9.1.	CÁC HÀM LEGENDRE	216
§9.2.	TÍNH CHẤT CỦA CÁC ĐA THỨC LEGENDRE	218
§9.3.	CÁC HÀM LEGENDRE LIÊN KẾT	223
§9.4.	TÍNH CHẤT CỦA ĐA THỨC LEGENDRE LIÊN KẾT	225
§9.5.	HÀM CẦU ĐIỀU HOÀ	228
§9.6.	CÁC HÀM CHEBYSHEV	230
§9.7.	TÍNH CHẤT CỦA ĐA THỨC CHEBYSEV	233
§9.8.	CÁC HÀM BESSEL	235
§9.9.	CÁC TÍNH CHẤT CỦA HÀM BESSEL	239
§9.10.	CÁC HÀM BESSEL CẦU	244
§9.11.	CÁC HÀM LAGUERRE	246
§9.12.	CÁC TÍNH CHẤT CỦA ĐA THỨC LAGUERRE	247
§9.13.	CÁC HÀM LAGUERRE LIÊN KẾT	249
§9.14.	CÁC HÀM HERMITE	251
§9.15.	CÁC HÀM SIÊU BỘI	254
§9.16.	CÁC HÀM SIÊU BỘI SUY BIẾN	259
§9.17.	HÀM GAMMA VÀ CÁC HÀM LIÊN QUAN	260
	BÀI TẬP CHƯƠNG 9	263

Chương 10. CÁC PHÉP TÍNH BIẾN PHÂN

§10.1.	CÁC KHÁI NIỆM CHUNG	267
§10.2.	PHƯƠNG TRÌNH EULER – LAGRANGE	272
§10.3.	CÁC TRƯỜNG HỢP MỞ RỘNG	279
§10.4.	PHÉP TÍNH BIẾN PHÂN CÓ ĐIỀU KIỆN	282
§10.5.	CÁC NGUYÊN LÝ BIẾN PHÂN TRONG VẬT LÝ	283
§10.6.	BÀI TOÁN TRỊ RIÊNG TỔNG QUÁT	285
	BÀI TẬP CHƯƠNG 10	287
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	291